

# REFLEXÕES ACERCA DOS JOGOS DIDÁTICOS COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE ECOTOXICOLOGIA E A BIODIVERSIDADE DOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

Giuliane Stauski Florencio<sup>1</sup>

Lia Maris Orth Ritter Antiqueira<sup>2</sup>

**Resumo:** Conservar o meio ambiente é crucial para a sobrevivência de todos no planeta, assim como é responsabilidade coletiva. Para tanto, a Educação Ambiental é indispensável. Diante disso, a proposta intenta sensibilizar quanto a importância do estudo de Ecotoxicologia e como os contaminantes impactam diretamente a Biodiversidade da região dos Campos Gerais, no Paraná. A fim de auxiliar os docentes, que por vezes têm dificuldade para adaptar conteúdos na Matriz curricular, os jogos didáticos aparecem como uma estratégia para conectar os alunos com os conteúdos, de forma lúdico-didático. Trata-se de uma pesquisa de cunho teórico, com o propósito de promover reflexões acerca do tema e propor encaminhamentos possíveis no contexto da EA.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Diversidade Biológica; Educação Ambiental; Jogos pedagógicos; Toxicologia ambiental.

**Abstract:** Conserve the environment is crucial for the survival of everyone on the planet, as well as being a collective responsibility. To this end, environmental education is indispensable. With this in mind, the proposal aims to raise awareness of the importance of studying Ecotoxicology and how contaminants directly impact the Biodiversity of the Campos Gerais region in Paraná. In order to help teachers, who sometimes find it difficult to adapt content in the curriculum matrix, didactic games appear as a strategy to connect students with the content, in a playful-didactic way. This is a theoretical study

---

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: giulianestauski@alunos.utfpr.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: liaantiqueira@utfpr.edu.br

with the aim of promoting reflection on the subject and proposing possible approaches in the context of environmental education.

**Keywords:** Environmental Toxicology; Learning; Biological diversity; Educational games; Environmental Education.

## Introdução

Idealizada em 1986 por Walter G. Rosen, através da contração “Diversidade Biológica”, a palavra “Biodiversidade” foi popularizada por Edward O. Wilson (Buller, 2008) e compreende toda a diversidade das importantes entidades ecológicas, ou seja, interconectando indivíduos, populações, espécies e comunidades, e abrangendo as múltiplas escalas espaciais, desde parâmetros moleculares, até ecossistêmicos (Cain, 2018).

A concepção da biodiversidade implica quase sempre na problemática da conservação, uma vez que desde os primórdios, os ecossistemas vêm sendo alterados, não apenas naturalmente, mas também através das ações humanas. As mudanças no meio ambiente são inegáveis e apresentam crescente interesse, visto que a extinção da biota e o alto índice de destruição dos habitats naturais, corrobora para um custoso processo de assegurar a qualidade de vida e a subsistência das gerações futuras na Terra (Rodrigues, 2003). É sabido que todas essas alterações na natureza, geram impactos e é nesse campo que a Toxicologia Ambiental irá trabalhar, área que se correlaciona amplamente com os princípios da Educação Ambiental (EA).

Segundo Curtis D. Klaassen e John B. Watkins III (2016) a Ecotoxicologia, que deriva da Toxicologia, é a ciência que estuda os fatores, efeitos e substâncias contaminantes da biosfera, considerando todos os participantes das escalas biológicas, já que objetiva compreender e predizer as consequências da exposição ou ocorrência dessas substâncias nos ecossistemas. Todos esses estudos dentro da Ecotoxicologia são muito importantes para a manutenção da Biodiversidade, uma vez que monitorar os impactos e as substâncias contaminantes, contribuem para o desenvolvimento de alternativas viáveis, em atividades mais sustentáveis e menos nocivas à natureza.

No entanto, mesmo sendo uma pauta atual e relevante para a sociedade contemporânea, não tem tanta ênfase no ensino básico. Esta percepção se construiu com base em vivências nas escolas públicas de Ponta Grossa-PR, enquanto bolsista no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e também bolsista, tanto na Iniciação Científica (IC), quanto na extensão do grupo de pesquisa CONEA (Conservação da Natureza e Educação Ambiental), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Em decorrência dessas experiências, observou-se que por se tratarem de temas muito abrangentes e complexos, a Ecotoxicologia e a Biodiversidade, são por vezes negligenciadas ou trabalhadas de forma superficial, pois os professores nem sempre conseguem trabalhar todo o

conteúdo proposto, isso sendo resultante da extensa e engessada grade de conteúdos, com o agravante do curto tempo em sala para se discorrer o tema de forma contextualizada e efetiva. Há também que se incluir nessa perspectiva o uso de material didático padronizado acessível, que na maioria das vezes não contempla aspectos locais e regionais, nem possui materiais de fácil acesso ou de baixo custo, que se enquadrem nas possibilidades do ensino público.

Levando em conta o panorama apresentado até aqui, surge a seguinte problemática: Como superar a dificuldade de trabalhar os conteúdos de Ecotoxicologia, valorizando a Biodiversidade dos Campos Gerais? Dessa indagação, os jogos didáticos aparecem como uma hipótese de instrumento pedagógico, visto são fundamentais para a aprendizagem e uma excelente ferramenta para favorecer a construção do saber do aluno (Campos; Bortoloto; Felício, 2002), fator este que está a par da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois além de propiciá-los a processar e colher informações continuamente, a comunicação e o senso crítico serão incentivados. Tudo adaptado à faixa etária dos docentes e de forma lúdica, o que pode tornar-se didático, mas também divertido. Portanto, o trabalho intenta apresentar e refletir sobre os jogos didáticos como uma alternativa para o ensino de Ecotoxicologia e todas as suas implicações nos ecossistemas da região dos Campos Gerais do Paraná, com ênfase para sua Biodiversidade regional e endêmica.

### A Biodiversidade dos Campos Gerais

Antes de se ater especificamente à Biodiversidade dos Campos Gerais, é bom revisitar algumas de suas definições. José Luiz de Andrade Franco, professor universitário na UnB, profere que na literatura científica:

Os termos intercambiáveis diversidade biológica e biodiversidade surgiram para dar conta de questões relacionadas com os temas fundamentais da ecologia e da biologia evolutiva, relacionados com a diversidade de espécies e com os ambientes que lhe servem de suporte, ao mesmo tempo que são suportados por ela e que são, simultaneamente, o palco e o resultado – sempre inacabado – do processo evolutivo (Franco, 2013, p. 25).

Completa ainda, que as noções da Biodiversidade se apresentam como sendo bastante vagas, mesmo com muitos estudos, e que a mensurar considerando padrões reais, no “mundo real” é verdadeiramente difícil. Dito isso, Edward O. Wilson, não consegue ser menos exato ao afirmar que “O mistério mais maravilhoso da vida talvez seja o meio pelo qual ela criou tanta diversidade a partir de tão pouca matéria física” (Wilson, 2012, p. 23).

Ao se tratar da Biodiversidade no sul do Brasil, se torna indispensável comentar sobre as particularidades da variedade biológica, encontrada na região dos Campos Gerais. Se situando, especificamente, no segundo planalto do estado do Paraná, esse recorte regional abrange pelo menos 22 municípios

(Melo; Moro; Guimarães; 2014). O Paraná, que apresenta limites nítidos, dotados de paisagens naturais e que se compõem de escarpas, vales de rios e divisores de água (Maack, 2002), fornece ecossistemas específicos e variados, que auxiliam no desenvolvimento de espécies endêmicas.

Caracterizados originalmente por Maack (1947), como uma região fitogeográfica construída por vegetação de campos limpos, campos cerrados naturais, galerias ou capões isolados de Floresta Ombrófila Mista, em solos predominantemente rasos e arenosos, os Campos Gerais do Paraná, se dão por uma vegetação reliquiar remanescente do Quaternário, que se entremeia por florestas tropicais e subtropicais úmidas (Martins; Vieira, 2014).

Em decorrência do conjunto da vegetação, clima, hidrografia, formação geológica e outras especificidades, é possível encontrar remanescentes de uma rica flora endêmica e de espécies animais ameaçadas de extinção (Melo; Moro; Guimarães; 2014). Um ponto interessante a se comentar, é que no passado, a região dos Campos Gerais, que é proveniente de formações rochosas de arenitos do devoniano (período marcado por muitos mares), abrigava uma fauna marinha bem diversa, com exemplares de trilobitas, braquiópodos, lamelibrânquios, cefalópodos, pterópodos, asteróideos e anelídeos (Maack, 1947), o que é confirmado através de vários fósseis encontrados em seu território.

Dentre as espécies endêmicas da flora, inclui-se em especial a *Parodia carambeiensis*, conhecida popularmente como cacto-bolinha (Garcia et al. 2021) e outras várias espécies, como a para-tudo-do-campo (*Gomphrena macrocephala*) e a rainha-do-abismo (*Sinningia canescens*) (Dalazoana, 2010). Em relação a outros grupos como aves, mamíferos, répteis, peixes, anfíbios e insetos, em decorrência da carência de estudos voltados para a Biodiversidade específica da região e por se tratar de uma extensão territorial grande, não se pode afirmar com certeza um número exato de exemplares.

Contudo, independente de números exatos, pode-se afirmar sem dúvidas, que há uma variedade biológica extensa, tendo em vista as espécies avistadas até agora na região, dando ênfase para a clássica gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) e a araucária ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), que são símbolos do estado.

## O impacto dos contaminantes na fauna e na flora

George Martine, em seu livro “A demografia na questão ecológica: Falácias e dilemas reais” explica que ao se considerar os problemas ambientais em uma escala de intensidade, entre os mais críticos e irreversíveis, tem-se o efeito estufa, depleção da camada de ozônio, acúmulo de lixo tóxico, perda de biodiversidade e o esgotamento de recursos não-renováveis. Aponta que além desses vários problemas, existem outros que podem até ser resolvidos em um recorte de tempo, mas que precisariam de tecnologias adequadas. Esse seria o caso da chuva ácida, desertificação, erosão, poluição atmosférica e as enchentes.

Assim como profere Juliane Filser (2008), compreender, prevenir e combater os vários efeitos no meio ambiente é imprescindível, pois está intrinsecamente ligado com as atividades humanas, e que engloba todos os pormenores da industrialização, do comércio e da agricultura. Processo que apenas ocorrerá com a compreensão conceitual dos processos fundamentais que acontecem nos ecossistemas.

A correlação entre os contaminantes com a redução da Biodiversidade global é inegável e na maioria das vezes, o peso da degradação ambiental recai somente diante do crescimento populacional. No entanto, assumir essa premissa simplista neomalthusiana, de que o crescimento demográfico exponencial está diretamente ligado com a degradação do meio ambiente, é fácil. A dificuldade aparece quando se é preciso interpretar toda a complexidade de englobar uma série de fatores que se conectam com a economia, educação, saúde e cultura. Vale destacar o ponto de que reduzir o crescimento vegetativo, não necessariamente irá diminuir automaticamente a poluição dos mares, do solo e da atmosfera, pois isso está diretamente ligado com os tópicos apontados anteriormente, principalmente com a educação e a cultura (Martine, 1996).

A Ecotoxicologia, a qual busca compreender e predizer as consequências da exposição ou ocorrência de substâncias introduzidas no ecossistema (Klaassen; Watkins III, 2016), corrobora muito para desenvolver novas estratégias de conservação. A contaminação é apenas uma das várias facetas estudadas por essa ciência e que acaba sendo um pilar para entender os impactos ambientais na fauna e na flora, especialmente ao se considerar o estilo de vida contemporâneo, que é pautado em modelos econômicos autodestrutivos, invasivos, consumistas e exploratórios (Martine, 1996).

Com a caracterização dos tipos de contaminação, é possível traçar um parâmetro do que a biodiversidade está sujeita ao passar dos anos.

[...] A poluição do ar e da água pelas indústrias, [...] gases proveniente do fluxo intenso de veículos; a precariedade dos serviços de água, lixo e esgotos; o crescimento desenfreado de favelas, cortiços e invasões, assim como de sua insalubridade; o aumento da ocorrência e gravidade de enchentes devido ao desmatamento e ao adensamento demográfico; a poluição da água, da terra, dos alimentos devido à utilização de doses maciças de agrotóxicos na agricultura com o intuito de aumentar a produtividade e assim fazer frente à demanda crescente; a destruição produzida pela mineração a céu aberto em pleno coração de certas cidades (Martine, 1996, p. 35).

Tudo elucidado na citação, se vincula com os distintos modos de degradação ambiental e com isso, pode-se assegurar que um dos maiores problemas atuais, é a poluição. Qualquer presença de agentes químicos ou de outros fatores (como ruído ou calor) presentes em níveis que excedam os parâmetros seguros ou indicados, se tornam prejudiciais à saúde, à sobrevivência, ou às atividades normais dos organismos. Sejam essas formas

de poluição geradas por meios naturais ou artificiais (Miller; Spoolman, 2013). É proveniente disso, que compostos tóxicos com variadas origens e formatos (sólido, líquido e gasoso) ocupam o cargo dos principais causadores da poluição e declínio da biodiversidade global (Santos Junior; Souza, 2023), já que colocam em risco, tanto a flora, quanto a fauna, ao serem expostos a determinadas substâncias.

As inúmeras formas contaminantes, podem ocorrer por meio de absorção dérmica, inalação e ingestão. Alternando conforme as espécies observadas, pois algumas estão mais expostas a um alto nível de toxicidade em decorrência do seu habitat, tipo de alimentação e respiração (Klaassen; Watkins III, 2016).

A exposição aos contaminantes desencadeia um processo conhecido como reação tóxica, a qual se refere à interação de um agente ou metabólito tóxico, com as células, tecidos ou os órgãos de um determinado organismo, o que consequentemente ocasiona uma resposta tóxica. Essa interação é enquadrada como fase dinâmica e é subdividida em três fases: Reação primária; Resposta bioquímica e Efeitos observáveis através da fisiologia e do comportamento (Manahan, 2013). Como pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1:** Fase dinâmica da ação tóxica esquematizada.

**Fonte:** Adaptado de Manahan (2013).

Todos os impactos exercidos perante a diversidade biológica, colaboram para a alteração no comportamento, nas células, tecidos, órgãos e até DNA dos seres, caminhando rapidamente em direção ao aumento da mortalidade de espécies. Com o aumento assustador das listas de animais e/ou plantas ameaçadas de extinção ou que já estão completamente extintas, o ser humano não apenas destrói a sua própria casa, mas também corrobora

ativamente para a diminuição da sua vida útil no planeta. O que volta novamente para a problemática e o incentivo à conservação.

### **Ensino de ecotoxicologia por meio de jogos**

Partindo da premissa de que “Toda espécie tem o direito de existir [...] e que a sobrevivência de cada uma deve ser garantida, independente de sua abundância ou importância para nós” (Rodrigues; Primack, 2001, p. 63), que o ensino de Ecotoxicologia e a valorização da Biodiversidade, em conjunto com a Educação Ambiental mostra-se essencial. Pois apesar da sua importância inegável e ser imprescindível para a melhoria da qualidade de vida (Dias, 2022) ainda se é preciso lutar para que as pautas ambientais não sejam extintas das grades curriculares.

Baseando-se nos dados da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Wilson ressalta em seu livro “Diversidade da vida” (1992), as mudanças que mais afetaram a Biodiversidade das espécies, e com 38% aparece a alteração de hábitat por poluentes químicos. Atualmente essas porcentagens devem ser bem maiores, o que apenas confirma o quanto importante é a sensibilização da sociedade sobre a temática dos contaminantes e seu impacto na fauna e na flora. Sabendo de todos esses emergentes problemas ambientais e conhecendo a realidade dos colégios públicos, que o uso dos jogos surge como uma estratégia promissora para se trabalhar interdisciplinarmente conceitos relevantes, mas fugindo do ensino teórico tradicional tecnicista.

De acordo com Katie Salen e Eric Zimmerman (2012, p. 96), “Um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável”, no entanto, existem milhares de outras definições para o que pode ser entendido como um jogo, mas em todas elas, essa forma de expressão traz muitas contribuições indispensáveis para o desenvolvimento social, cultural e emocional, as quais englobam desde crianças até idosos (Barbosa et al., 2014).

O ato de jogar não se limita a apenas diversão, pois seu objetivo não é satisfazer os interesses dos jogadores, mas sim, instigá-los a compreender e seguir regras, assim valorizando a construção de habilidades, estratégias e competências (Afonso; Abade, 2013). Além disso, com a estipulação de regras, os participantes aprendem a compreender limites e interpretar os fenômenos a sua volta, o que se conecta muito com as Ciências da Natureza e as etapas do método científico, já que terão que analisar, gerar hipóteses, possíveis soluções e ainda refletir diante de situações reais.

Usar jogos como subsídio para a difusão de conhecimento, ainda mais em temas como a Ecotoxicologia e a Biodiversidade, são uma forma prática para que o aluno consiga assimilar o conteúdo aprendido à sua realidade. Isso se deve ao fato de que ao colocar os discentes em situação de protagonismo, passam a interpretar e pensar nas suas ações, considerando seu contexto e os

recursos disponíveis. É decorrente disso, que jogos que trazem o ensino lúdico à tona, chamam tanto a atenção dos alunos, pois quando se veem em posição de jogadores, continuam a participar da atividade, não exatamente porque é uma temática importante ou relevante, mas sim, por ela proporcionar o sentimento de desafio e realização, que vem acompanhado de momentos com seus colegas (Macedo; Petty; Passos, 2008).

Comentando os escritos de Tizuko Mochida Kishimoto (2016), é válido ressaltar como a relevância dos jogos foi alterando ao longo da história, uma vez que no passado em alguns tempos históricos, essa atividade era vista como algo fútil ou até mesmo inútil. Cenário que de certa forma foi invertido nos últimos anos, ainda mais ao se pensar no advento da tecnologia e a ascensão dos jogos digitais e online, tópico que emerge a necessidade de resgatar os jogos tradicionais, não somente no âmbito escolar, mas também em contextos de lazer.

## Conclusões

Todos os pontos debatidos ao longo do trabalho, afunilam para demonstrar a possível eficácia dos jogos didáticos em sala. Fazendo um paralelo com a Ecotoxicologia e a Biodiversidade não foi diferente, pois unindo essas amplas áreas, é possível construir materiais que promovam a Educação Ambiental por meio de um ensino que seja realmente contextualizado e interdisciplinar.

Ainda pensando na Educação, os professores são constantemente cobrados para que estejam sempre atualizados quanto aos recursos para se utilizar em sala. No entanto, é visível que há uma lacuna nos materiais disponíveis no mercado educacional, principalmente os que sejam vinculados às pautas ambientais regionais e que possam ser reproduzidos nas escolas públicas do país. Portanto, incentivar a cultura do ensino lúdico atrelado ao uso dos jogos, também é importante para que os docentes enxerguem essa prática como uma atividade plausível no seu dia a dia. Algo que some sua bagagem enquanto docente e não como sendo um agravante da sua falta de tempo. Além de fomentar pesquisadores que tenham interesse nesse campo, para que novos jogos e materiais sejam desenvolvidos com essa finalidade.

Repensar as formas de se ensinar nesse contexto, traz um melhor aproveitamento dos conteúdos em sala, o que resulta em alunos informados, atentos aos mecanismos do planeta e que apresentam consciência ambiental. A divulgação científica da fauna e da flora regional aparece sorrateiramente, visto que vem em conjunto com a Educação Ambiental, se ela for ministrada corretamente e leve em consideração todos os vários espectros da existência.

## Agradecimentos

À CAPES e à Fundação Araucária pela concessão de bolsas, tanto no PIBID, quanto extensão e Iniciação Científica, o que possibilitou a existência da

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 7: 05-16, 2024.

pesquisa. Além dos alunos e professores que foram inspirações para a construção desse trabalho.

## Referências

AFONSO, Maria Lúcia Miranda; ABADE, Flávia Lemos. **Jogos para pensar:** educação em direitos humanos e formação para cidadania. 1. ed. Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2013.

BARBOSA, Ruy Madsen *et al.* (Coord.). **Aprendo com jogos:** Conexões e educação matemática. v. 5. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2024.

CAIN, Michael; BOWMAN, Willian; HACKER, Sally. **Ecologia.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina. **A Produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia:** uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos Núcleos de Ensino. v. 47, p. 47-60. 2003. Disponível em: <https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2024.

DALAZOANA, Karine. **Espacialização dos campos nativos na escarpa devoniana do Parque Nacional dos Campos Gerais, PR.** 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território: Sociedade e Natureza) - Programa de Pós-graduação em Gestão do Território. Universidade Estadual De Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire; SALGADO, Sebastião. **Educação ambiental:** princípios e prática. São Paulo: Gaia, 2022.

FILSER, Juliane. Ecotoxicology and ecosystems: Relevance, restrictions, research needs. **Basic and Applied Ecology**, v. 9, n. 4. p. 333–336. jul. 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1439179107001065>. Acesso em: 19 jun. 2024.

FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da Wilderness à conservação da biodiversidade. **Revista História**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 21-48, jul/dez. 2013.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/his/a/LZyXDZjgmVh4ssHfPPNrGHd/#>. Acesso em: 1 mai. 2024.

GARCIA, Lucieli Moreira; LARMUL, Jorge; ROSA, Caroline Dias; TARDIVO, Rosângela Capuano; NUVOOLON, Felipe Micali. Population ecology and conservation status of *Parodia carambeiensis* (Cactaceae). **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 72, 3 dez. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/yzWTR4fRDDKLNfcCtk6BDhj/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 18 mai. 2024.

HULL, David; RUSE, Michael. The Cambridge companion to the philosophy of biology In: BULLER, David. **Varieties of evolutionary psychology**. 1. ed. New York: Cambridge University Press, 2008.

KLAASSEN, Curtis; WATKINS III, John. **Fundamentos em Toxicologia de Casarett e Doull**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Mochida. O jogo e a educação infantil. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 6, n. 2, p. 46–63, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644269>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MAACK, Reinhard. Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de biologia e tecnologia**, v. 2, p. 63-154. 1947.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná. 2002.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora S.A, 2008.

MANAHAN, Stanley. **Química ambiental**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MARTINE, George. **População, Meio ambiente e Desenvolvimento: Verdades e contradições**. 2. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996.

MARTINS, Tiago Damas; VIEIRA, Bianca Carvalho. Os Campos Gerais do Paraná e a contribuição da geomorfologia climática. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 28. p. 221-236. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/rdg.v28i0.543>. Acesso em: 13 mai. 2024.

MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Org.). **Patrimônio Natural Dos Campos Gerais Do Paraná**. 1. ed. atualizada. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. Disponível em: Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 7: 05-16, 2024.

<https://www.editora.uepg.br/ebooks/ebook-patrimonio-natural-dos-campos-gerais-do-parana>. Acesso em: 13 mai. 2024.

MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo. Os Campos Gerais do Paraná. In: MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo. (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais Do Paraná**. 1. ed. atualizada. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. p. 17-21.

MORO, Rosemeri Segecin; CARMO, Marta Regina Barotto do. A Vegetação Campestre nos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo. (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais Do Paraná**. 1. ed. atualizada. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. p. 93-98.

CARMO, Marta Regina Barotto do; MORO, Rosemeri Segecin; NOGUEIRA, Melissa Koch Fernandes de Souza. A Vegetação Florestal nos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais Do Paraná**. 1. ed. atualizada. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. p. 99-104.

BRAGA, Fernanda Góss. Mamíferos dos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sérgio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Org.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais Do Paraná**. 1. ed. atualizada. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014. p. 123-138.

MILLER, George Tyler; SPOOLMAN, Scott. **Ecologia e sustentabilidade**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PRIMACK, Richard; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da conservação**. 1. ed. Londrina: Planta. 2001.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. Biodiversidade: do planejamento à ação. **Revista Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 47-48, jul/set. 2003. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252003000300026](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300026). Acesso em: 25 jun. 2024.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**, vol. 1. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTOS JUNIOR, Robério Satyro dos; SOUZA, Roberto Rodrigues de. Panorama dos impactos causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos na biodiversidade. **Journal of Environmental Analysis and Progress**. v. 8. n. 2, p. 62-69. 2023. Disponível em: <https://journals.ufrrpe.br/index.php/JEAP/article/view/5284/482484908>. Acesso em: 26 jun. 2024.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernandéz.; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodología de pesquisa.** 5. ed. Porto Alegre: Pensa, 2013.

WILSON, Edward Osborne. **Diversidade da vida.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.